



## Plano de Ensino

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**CEUNES - Centro Universitario Norte Do Espirito**

**Curso:** Engenharia de Petróleo - São Mateus

**Departamento Responsável:** Departamento de Engenharia e Tecnologia - CEUNES

**Data de Aprovação (Art. nº 91):** 13/03/2018

**DOCENTE PRINCIPAL :** OLDRICH JOEL ROMERO GUZMAN

Matrícula: 1657852

**Qualificação / link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/3981995002595753>

**Disciplina:** MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE RESERVATÓRIOS

**Código:** DET08299

**Período:** 2018 / 1

**Turma:** 34.1

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 60

Disciplina: DET08155 - ENGENHARIA DE RESERVATÓRIO

### Distribuição da Carga Horária Semestral

**Créditos:** 4

**Teórica**

**Exercício**

**Laboratório**

30

15

15

### Ementa:

Modelo físico e matemático de reservatórios. Modelo numérico: sistemas de equações, formas de discretização, definição da malha. Modelo computacional. Simulação: ajuste de histórico, previsão de produção, análise de alternativas. Simuladores comerciais.

### Objetivos Específicos:

### Conteúdo Programático:

1. Métodos de análise: experimental, analítico, numérico
2. Importância da simulação numérica de reservatórios
  - 2.1 solução contínua, solução discreta
  - 2.1 leitura de artigos acadêmicos sobre o tema
3. Desenvolvimento da tecnologia de simulação
  - 3.1 software in-house, software acadêmico, software comercial
  - 3.2 leitura de artigos acadêmicos sobre o tema
4. Sequência do desenvolvimento de um simulador numérico
5. Método de diferenças finitas
6. Método dos elementos finitos
7. Parâmetros importantes na simulação numérica
  - 7.1 tipos de malhas
  - 7.2 orientação da malha
  - 7.3 critérios de conclusão da simulação: resíduos, tempo, iterações, convergência
  - 7.4 teste de independência de malha
8. Modelagem do poço, modelo de Peaceman
9. Solução de sistema de equações lineares
  - 9.1 métodos diretos
  - 9.2 métodos iterativos
10. Solução numérica do escoamento monofásico
  - 10.1 problema incompressível
  - 10.2 problema moderadamente compressível
  - 10.3 problema compressível
11. Solução numérica do escoamento multifásico
  - 11.1 formulação explícita
  - 11.2 formulação implícita
  - 11.3 método SS (simultaneous solution)
  - 11.4 método IMPES (implicit pressure-explicit saturation)

### Metodologia:

Aula expositiva utilizando o quadro branco, computador e projetor. Os alunos, como parte do processo avaliativo, apresentaram seminários.

#### **Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :**

O critério de aprovação, ou reprovação, é baseada na média final obtida pelo aluno no desempenho em 04 avaliações. As avaliações são compostas de 03 provas escritas (P1, P2 e P3, peso 2) e 01 seminário (T1, peso 1). Cada avaliação com pontuação variando de 0 a 10 pontos. O tempo disponibilizado para cada prova é de 02 horas aula.

Procedimento para computo da media final:

Média Parcial, MP:  $MP = (2P1 + 2P2 + 2P3 + T1)/7$ ;

Aluno com MP igual ou superior a 7,0 está aprovado por nota;

Aluno com MP menor do que 7,0 deve realizar prova final (PF);

Média Final, MF:  $MF = (MP + PF)/2$ ;

Aluno com MF igual ou superior a 5,0 está aprovado por nota;

Aluno com MF menor do que 5,0 está reprovado por nota.

#### **Bibliografia básica:**

Anderson, DA; Pletcher, RH; Tannehill, JC. *Computational fluid mechanics and heat transfer*. 2nd ed. PA: Taylor & Francis, 1997.

Fanchi, JR. *Principles of applied reservoir simulation*. 3rd ed. Burlington, Mass.: Elsevier, 2006.

Ferziger, JH.; Peric, M. *Computational methods for fluid dynamics*. 3rd ed., rev. - Berlin: Springer, 2002.

Maliska, CR. *Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2004.

Rosa, A J; Carvalho, RS; Xavier, JAD. *Engenharia de reservatórios de petróleo*, Cap. 12. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

Satter, A; Baldwin, J; Jespersen, R. *Computer-assisted reservoir management*. Tulsa: Pennwell, 2000.

Versteeg, HK; Malalasekera, W. *An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method*. 2nd ed. Harlow, England: Pearson Prentice Hall, 2007.

#### **Bibliografia complementar:**

#### **Cronograma:**

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exercícios</b>	<b>Observações</b>
01	11/04/2018	Prova 1		
02	09/05/2018	Prova 2		
03	06/06/2018	Trabalho 1		
04	11/06/2018	Trabalho 1		
05	13/06/2018	Trabalho 1		
06	02/07/2018	Prova 3		
07	09/07/2018	Prova final		

#### **Observação:**

Recomenda-se a não utilização de celular, laptop ou outros eletrônicos em sala de aula;

As provas escritas são individuais;

Toda forma de "cola" será punida com nota zero na(s) avaliação(ões);

Alunos ausentes nas avaliações terão a nota da prova final duplicada.